

# BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号  
特表2001-514432  
(P2001-514432A)

(43) 公表日 平成13年9月11日 (2001.9.11)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	P I	テマート (参考)
H 0 5 B 37/02		H 0 5 B 37/02	Z 3 K 0 7 3
G 0 9 G 3/32		G 0 9 G 3/32	A 5 C 0 8 0

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2000-508102 (P2000-508102)  
(86) (22) 出願日 平成10年8月26日 (1998.8.26)  
(85) 翻訳文提出日 平成12年2月21日 (2000.2.21)  
(86) 国際出願番号 P.C.T./US 98/17702  
(87) 国際公開番号 WO 99/10867  
(87) 国際公開日 平成11年3月4日 (1999.3.4)  
(31) 優先権主張番号 08/920, 156  
(32) 優先日 平成9年8月26日 (1997.8.26)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

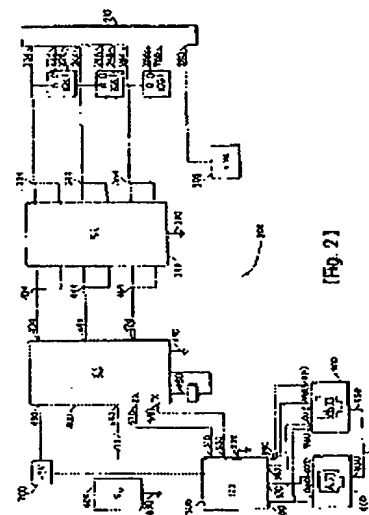
(71) 出願人 カラー・キネティックス・インコーポレーテッド  
アメリカ合衆国マサチューセッツ州02109, ボストン, ミルク・ストリート 50  
(72) 発明者 ミューラー, ジョージ  
アメリカ合衆国マサチューセッツ州02113, ボストン, ハノーヴァー・ストリート 234, ナンバー 3  
(72) 発明者 ライス, イホー  
アメリカ合衆国マサチューセッツ州02113, ボストン, ハル・ストリート 5, アパートメント ナンバー 6  
(74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外5名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多色LED照明方法及び装置

(57) 【要約】

照明組立体のための電流制御器が開示されている。その照明組立体はLED照明組立体であり得る。その電流制御器は、パルス幅変調された (「PWM」) 電流制御器、又は他の形式の電流制御器であり得て、そこにおいて各電流制御されたユニットは、独待にアドレス指定可能でありかつコンピュータ照明ネットワーク上の照明色情報を受け取ることができる。1つの実施形態において、本発明は、照明ユニット (ノード) の2次元ネットワーク構成を含む。別の実施形態において、本発明は、照明組立体を収容するため、熱伝導性材料から作られた熱放散ハウジングを備える。熱放散ハウジングは、それぞれ電力モジュール及び光モジュールを保持する2つの積み重ねられた回路ボードを含む。光モジュールは、他の光モジュールと都合良く交換されるように適合されている。



**【特許請求の範囲】****【請求項1】** 電力端子と、

前記電力端子に結合された少なくとも1つのLEDと、

前記少なくとも1つのLEDに結合された電流シンクであって、その電流シンクを介して電流を流すのを可能にさせる活性化信号に応答する入力を用意する電流シンクと、

変更可能なアドレスを有するアドレス指定可能な制御器と、を用意し、

前記アドレス指定可能な制御器は、前記入力に結合され、かつタイミング・サイクルの所定の部分の間前記活性化信号を発生するタイミング手段を有し、

前記アドレス指定可能な制御器は更に、前記変更可能なアドレスに対応しかつタイミング・サイクルの前記所定の部分を示すデータを受け取る手段を用意し、光装置。

**【請求項2】** 前記電力端子及び前記電流シンクに結合された別のLEDと

、  
前記電流シンクは、前記別のLEDに対応しかつ別の活性化信号に応答する別の入力を用意し、

前記アドレス指定可能な制御器は、タイミング・サイクルの別の所定の部分の間前記別の活性化信号を発生する別のタイミング手段を用意し、更に前記変更可能なアドレスに対応しかつタイミング・サイクルの前記別の所定の部分を示すデータを受け取る別の手段を用意し

請求項1記載の光装置。

**【請求項3】** 前記少なくとも1つのLED及び別のLEDが異なる色を有する請求項2記載の光装置。

**【請求項4】** 前記所定の部分は、PWM信号のデューティ・サイクルを表し、

前記タイミング・サイクルは、PWM期間である

請求項1記載の光装置。

**【請求項5】** 開口端部、照明端部、及びこれら両者の間にあり本体部分軸を確定する反射性内側部分を有する本体部分と、

実質的に前記本体部分軸に沿って前記照明端部に機械的に装着可能であるよう適合された電力モジュールであって、電源に接続するための端子を有する電力モジュールと、

複数のLEDを有しかつ前記電力モジュールに取り外し可能に装着可能な電気的コネクタを有する光モジュールであって、LEDが前記反射性内側部分と光学的に通ずるよう前記照明端部と前記電力モジュールとの間に配設されている光モジュールと、を備え、

それにより、異なる複数のLEDを有する異なる光モジュールが都合良く交換され得る

モジュール式LED照明組立体。

【請求項6】 前記電力モジュールは、前記複数のLEDに供給される最大電流を制御する電流レギュレータを備え、

前記光モジュールは、前記電流レギュレータをプログラムする手段を備える請求項5記載の組立体。

【請求項7】 前記光モジュールが熱伝導性表面を備える請求項5記載の組立体。

【請求項8】 前記電力モジュールが熱伝導性表面を備える請求項5記載の組立体。

【請求項9】 前記本体部分が実質的に円筒形であり、  
前記電力モジュール及び前記光モジュールが実質的に円板形状である請求項5記載の組立体。

【請求項10】 前記電力モジュール及び前記光モジュールが、これら両者の間に空間を形成し、

前記光モジュールと前記電力モジュールとの間に配設された伝導性スリーブが前記空間を包囲する  
請求項5記載の組立体。

【請求項11】 前記電気的コネクタが導電性ピン組立体を備える請求項5記載の組立体。

【請求項12】 前記複数のLEDは、第1の色の第1の複数のLEDと、

第2の色の第2の複数のLEDを備える請求項5記載の組立体。

【請求項13】 前記第1の色及び第2の色は異なる原色である請求項12記載の組立体。

【請求項14】 前記電力モジュールは、前記複数のLEDに結合された電流シンクを備え、

前記電流シンクは、当該電流シンクを介して電流を流すのを可能にさせる活性化信号に応答する入力を備え、

変更可能なアドレスを有しかつ前記入力に結合されたアドレス指定可能な制御器を更に備え、

前記アドレス指定可能な制御器は、タイミング・サイクルの所定の部分の間前記活性化信号を発生するタイミング手段を備え、

前記アドレス指定可能な制御器は更に、前記変更可能なアドレスに対応しかつタイミング・サイクルの前記所定の部分を示すデータを受け取る手段を備える請求項5記載の組立体。

【請求項15】 中央制御器及び複数の独特にアドレス指定可能な照明ユニットを備え、前記ユニットの各々は第1の色LED及び第2の色LEDを有する、照明ネットワークにおいて、

各前記ユニットは更に、

個々の照明ユニットに向けてアドレス指定されかつ前記の第1及び第2の色のLEDの各々に対応するLED強度値を有するネットワーク・データを前記中央制御器から受け取るデータ手段と、

前記ネットワーク・データから受け取られかつ第1の色LED及び第2の色LEDに対応する強度値を記憶する記憶手段と、

パルス幅変調された第1の信号及びパルス幅変調された第2の信号を発生する制御手段であって、前記の第1及び第2の信号の各々はそれぞれの強度値に対応するデューティ・サイクルを有し、それにより、パルス幅変調された第1及び第2の信号は交互に高状態と低状態とにある、制御手段と、

パルス幅変調された第1の信号が高状態と低状態のうちの一つの状態にあるとき前記第1の色LEDに電流を印加し、かつパルス幅変調された第2の信号が高

状態と低状態のうちの一つの状態にあるとき前記第2の色LEDに電流を印加する電流スイッチング手段と  
を備える照明ネットワーク。

【請求項16】 前記第1の色LEDは複数の第1の色LEDであり、  
前記第2の色LEDは複数の第2の色LEDである請求項15記載の照明ネットワーク。

【請求項17】 前記第1の色LED及び第2の色LEDは、それぞれ第1の原色LED及び第2の原色LEDである請求項15記載の照明ネットワーク。

【請求項18】 前記ユニットが第3の色LEDを備え、  
個々の照明ユニットに向けてアドレス指定された強度値は更に前記第3の色LEDに対応し、

前記制御手段は更に、前記第3の色LEDの強度値に対応するデューティ・サイクルを有するパルス幅変調された第3の信号を発生し、

それにより、パルス幅変調された第3の信号は交互に高状態と低状態とにあり、

前記電流スイッチング手段は更に、パルス幅変調された第3の信号が高状態と低状態のうちの1つの状態にあるとき電流を第3の色LEDに印加する  
請求項15記載の照明ネットワーク。

【請求項19】 前記第1の色、第2の色及び第3の色が異なる原色である  
請求項18記載の照明ネットワーク。

【請求項20】 前記データ手段は、ネットワーク・データのための経路を形成するため各ユニットを少なくとも2つの他のユニットに電氣的に相互接続するよう適合された中継器を備える請求項15記載の照明ネットワーク。

【請求項21】 前記中継器は、各ユニットを1つのネットワーク・データ入力及び2つのネットワーク・データ出力に電氣的に相互接続するよう適合され、

それにより前記ネットワークが2進木構成を有し得る  
請求項20記載の照明ネットワーク。

【請求項22】 電源に接続するための端子を有する電力モジュールと、

複数のLEDを備えかつ前記電力モジュールに取り外し可能に装着可能な電気的コネクタを有する光モジュールと、を備え、

前記電力モジュールは更に、前記複数のLEDに供給される最大電流を制御するための電流レギュレータを備え、

前記光モジュールは更に、前記電流レギュレータをプログラムするための手段を備え、

それにより、異なる複数のLED及び異なる光強度定格を有する異なる光モジュールが都合良く交換され得る  
モジュール式LED照明組立体。

【請求項23】 電源及び共通電位基準に結合されるよう適合された少なくとも2つの異なる色の複数のLEDと、

前記複数のLEDと前記共通電位基準との間に介挿された電流シンクであって、前記少なくとも2つの異なる色LEDの各電流経路に対応する少なくとも2つのスイッチを備える電流シンクと、

前記少なくとも2つのスイッチを高周波数で周期的かつ独立に開閉しかつそれによりデューティ・サイクルを発生する制御手段と、

前記制御手段に結合され、前記少なくとも2つの異なる色LEDの各色に対して各デューティ・サイクルをプログラムするためのプログラミング手段とを備える照明装置。

【請求項24】 前記デューティ・サイクルが最小から最大まで変化され得て、

前記プログラミング手段は、実質的に連続的な範囲のデューティ・サイクルを前記最小と最大との間で発生するよう適合されている  
請求項23記載の照明装置。

【請求項25】 前記プログラミング手段は、前記少なくとも2つの異なる色LEDの各色に対して各ポテンショメータを備え、

各ポテンショメータは、独立に調整可能なセッティングを有し、

前記制御手段は、各独立に調整可能なセッティングを各デューティ・サイクルを示す数値に変換するアナログ／デジタル変換器を備える

請求項23記載の照明装置。

【請求項26】 実質的に前記複数のLED、前記電流シンク、前記制御手段及び前記プログラミング手段を包囲するハウジングを備える請求項23記載の照明装置。

【請求項27】 前記ハウジングがハンドヘルドである請求項26記載の照明装置。

【請求項28】 前記ハウジングは、前記電源を含む区画室及び共通基準電位を有し、

前記ハウジングは更に、前記複数のLEDから放射された光を反射するレンズ組立体を備える

請求項27記載の照明装置。

【請求項29】 前記プログラミング手段が傾斜計を備え、

前記傾斜計は、前記装置の角度の向きを示す出力信号を発生し、

前記制御手段は、前記出力信号を各デューティ・サイクルを示す数値に変換する変換手段を備え、

それにより異なる角度の向きが、異なる色出力を生成するため前記複数のLEDの色及び強度を変える

請求項23記載の照明装置。

【請求項30】 前記プログラミング手段は、各デューティ・サイクルを示す数値を含むデータを含む電磁信号を受け取るトランシーバを備える請求項23記載の照明装置。

【請求項31】 前記プログラミング手段は、各デューティ・サイクルを示す数値を含むデータを含む赤外線信号を受け取るトランシーバを備える請求項23記載の照明装置。

【請求項32】 AC電位をDC電源に変換する電圧調整手段と、

前記DC電源及び共通電位基準に結合されるよう適合された少なくとも2つの異なる色の複数のLEDと、

前記複数のLEDを囲む光送出包囲体と、

前記複数のLEDと前記共通電位基準との間に介挿された電流シンクであって

、前記少なくとも2つの異なる色LEDの各電流経路に対応する少なくとも2つのスイッチを備える電流シンクと、

前記少なくとも2つのスイッチを高周波数で周期的かつ独立に開閉し、それによりデューティ・サイクルを発生する制御手段と  
を備えるエディソン取り付け型白熱電球。

【請求項33】 前記デューティ・サイクルは、予め決められかつ均一であり、

それにより前記白熱電球は、光の単一で不変の色を恒久的に発生する  
請求項32記載の白熱電球。

【請求項34】 メモリ場所を設けるステップと、

パルス幅変調された波形のデューティ・サイクルを示す数値を前記メモリ場所に置くステップと、

前記波形が一方の状態にあるときLED回路を電源と接地との間で閉じるステップと、

前記波形が他方の状態にあるとき前記LED回路を開くステップと、

コンピュータ・ネットワークを介して新しい数値を受け取ると、前記メモリ場所の中の前記数値を変えるステップと  
を備えるLED組立体を通る電流を制御する方法。

【請求項35】 カウンタが前記数値より下にあるときパルス幅変調された波形が1つの状態にある、前記カウンタを設けるステップと、

コンピュータ・ネットワークを介して新しい数値を受け取ると、前記カウンタを停止し、前記波形の状態を更新し、前記メモリ場所の中の数値を変え、かつ前記カウンタを再び開始させるステップと  
を備える請求項34記載の方法。

【請求項36】 複数の光モジュールと、

パルス幅変調された電流制御器と、を備え、

各モジュールが、アドレス指定可能であり、かつ照明色情報を受け取ることができる  
照明システム。



【請求項37】 複数の光モジュールと、  
電流制御器と、を備え、  
各光モジュールが、アドレス指定可能であり、かつコンピュータ照明ネットワーク上の照明色情報を受け取ることができる  
照明システム。

【請求項38】 前記電流制御器が、パルス幅変調された電流制御器である  
請求項37記載の照明システム。

【請求項39】 データを配送するネットワークと、  
前記ネットワークに接続され、独特にアドレス指定可能な複数の発光ダイオードと、  
所望の照明条件を与えるため前記発光ダイオードを選択的に制御するマイクロプロセッサと  
を備える照明システム。

【請求項40】 前記発光ダイオードを選択的に制御することが、パルス幅変調された電流制御を与えることを含む請求項39記載の照明システム。

【請求項41】 前記マイクロプロセッサを制御するコンピュータ・プログラムを更に備える請求項39記載の照明システム。

【請求項42】 ある条件を感知するセンサを更に備え、  
前記センサは、ある入力を、マイクロプロセッサを制御する前記コンピュータ・プログラムに供給し、  
それにより照明が前記条件に応答して制御される  
請求項41記載の照明システム。

【請求項43】 照明されるべき対象物を更に備え、  
前記照明条件は、前記対象物の条件に応答する  
請求項42記載の照明システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 関連出願に対する相互参照

本出願は、1997年8月26日付けで出願された米国特許出願No. 08/920,156に基づいている。優先権がその米国特許出願に請求され、その米国特許出願の全体開示が本明細書に参照により組み入れられている。

## 【0002】

## 発明の背景

本発明は、LEDのような光源を用いて選択可能な色の光を提供することに関する。詳細には、本発明は、多色照明を提供する方法及び装置に関する。更に詳細には、本発明は、高性能で迅速な色選択及び変更が可能なコンピュータ制御された多色照明ネットワークを提供する装置に関する。

## 【0003】

1つの色の投射された光を別の色の投射された光と組み合わせると結果として第3の色を生成することが周知である。最も通常に用いられる3原色、即ち赤、青及び緑を種々の割合で組み合わせ、可視スペクトルの中の殆ど任意の色を発生することができることも周知である。本発明は、異なる原色の少なくとも2つの発光ダイオード(LED)から投射された光を組み合わせることによりこれらの効果を利用する。本発明の目的のため、用語「原色」は、他の色を生成するため組み合わせられることができる任意の異なる色を包含することを理解すべきである。

## 【0004】

コンピュータ照明ネットワークは新規ではない。Pharesに対して発行された米国特許No. 5,420,482は、選択可能な色を発生するため異なる色のLEDを用いる1つのそのようなネットワークを記載する。Pharesは、ディスプレイ装置としての使用の最初である。しかしながら、その装置は、幾つかの欠点と制限を有する。第1に、Pharesにおける3つの色LEDの各々は、トランジスタのベースが各ラッチ・レジスタにバイアス抵抗を介して結合されるトランジスタ・バイアス化スキームにより給電されている。3つのラッチ

は、全て同時にデータ・バス上の同じデータ線に接続されている。これは、Pharesにおいては、3つのLEDのトランジスタのバイアスの全部を独立にかつ同時に変えることが不可能であることを意味する。また、LEDに供給される電力がバイアスを与えるネットワークで放散される電力より小さいので、トランジスタのバイアス化は非効率である。これは、デバイスが効率的な照明用途に適したものにするのを不十分にさせる。Pharesにより用いられたトランジスタ・バイアス化はまた、異なる電力定格を従って異なる強度レベルを有するグループのLEDを交換することを、不可能ではないが、困難にさせる。

#### 【0005】

Havelに対して発行された米国特許No. 4, 845, 481は、多色表示装置を指向している。Havelは、Pharesと関連したスイッチングの問題の一部に取り組んでいるがその全部ではない。Havelは、電流を各LEDに特定のデューティ・サイクルで与えるためパルス幅変調された信号を用いている。しかしながら、放射された色に関する正確で迅速な制御の用意はない。スタンドアロン型ユニットに関して、Havelにおける装置は、ネットワーク照明から離れるよう提案し、従って、パルス幅変調されたコンピュータ照明ネットワークを実行する仕方に関するいずれの教示に欠けている。更に、Havelは、照明用のような単なる表示を越えたLEDの使用を正しく認識していない。

#### 【0006】

Brownに対して発行された米国特許No. 5, 184, 114は、LEDディスプレイ・システムを示す。しかし、Brownは、LEDを照明用に使用するための、又はLEDを、構成可能なコンピュータ・ネットワーク環境において使用するためのいずれの提案も欠けている。Smith他に対して発行された米国特許No. 5, 134, 387は、LEDマトリックス・ディスプレイを指向していて、類似の問題を含む。その基本的な電流制御スキームは、表示できる色の有り得る範囲を著しく制限する。

#### 【0007】

高性能のコンピュータ制御された多色照明ネットワークが本明細書に開示され、そのネットワークはLED照明ネットワークを含み得る。

線形チェインのノード及び2進木構成の双方を可能にするLED照明ネットワーク構造が本明細書に開示されている。

#### 【0008】

照明ネットワークの照明ユニットを含むための熱放散ハウジングが本明細書に開示されている。

各々がそれ自身の最大電流定格を有しかつ各々が互いに都合良く交換可能である照明モジュールを含む、電流調整されたLED照明装置が、本明細書に開示されている。

#### 【0009】

連続的にプログラム可能な24ビット・スペクトルの中の複数の色を放射することができる汎用照明装置として使用するためのコンピュータ制御されたLED照明組立体が本明細書に開示されている。

#### 【0010】

全部が本発明の汎用コンピュータ電流制御原理を利用する懐中電灯、傾斜計、温度計、一般的環境インディケータ及び白熱電球が本明細書に開示されている。

本発明の他の局面は以下の詳細な記載から明らかであろう。

#### 【0011】

##### 発明の概要

簡単には、照明組立体のための電流制御装置が本明細書に開示されており、その照明組立体はLED照明組立体であり得て、またその電流制御装置は、パルス幅変調された（「PWM」）電流制御装置又は他の形式の電流制御装置であり得て、そこにおいて電流制御されたユニットの各々は、独特にアドレス指定可能であり、かつコンピュータ照明ネットワーク上の照明色情報を受け取ることができる。更に実施形態において、本発明は、照明ユニット（ノード）の2進木ネットワーク構成を含む。別の実施形態において、本発明は、照明組立体を収容するため、熱伝導性材料から作られた熱放散ハウジングを備える。熱放散ハウジングは、それぞれ電力モジュール及び光モジュールを保持する2つの積み重ねられた回路ボードを含む。光モジュールは、プログラム可能な電流を従って最大光強度定格を有する他の光モジュールと都合良く交換されるよう適合されている。そのよ

うな他の光モジュールは、通常のLEDに加えて、有機LED、エレクトロルミネセンス・ストリップ及び他のモジュールを含み得る。本発明の他の実施形態は、本明細書に記載される一般的原理のための新規な適用を含む。

#### 【0012】

##### 詳細な説明

好適な実施形態の構造及び動作がここで説明されるであろう。本発明を実施する多くの他の方法が使用可能であり、本明細書に記載される実施形態は例示であり限定ではないことを理解すべきである。図1を参照すると、本発明の光モジュール100の電氣的概略図が示されている。図4及び図5は、光モジュール100のLEDを含む側及び電氣的コネクタ側を示す。光モジュール100は、自蔵型であり、いずれの類似に構成された光モジュールと交換可能な標準品目であるよう構成されている。光モジュール100は、汎用タイプの10ピンの電氣的コネクタ110を含む。この実施形態において、コネクタ110は、以下で説明されるように、相補の10ピン・コネクタのメス組立体に嵌合するよう適合されたオスのピンを含む。DC電位源は、光モジュール100のピン180上に入る。ピン180は、一定の高電位を各陽極端部に確立するため発光ダイオード(LED)のセット120、140及び160の陽極端部に電氣的に接続されている。

#### 【0013】

LEDセット120は赤のLEDを含み、LEDセット140は青のLEDを含み、LEDセット160は緑のLEDを含み、各々Nichia America Corporationから入手可能である。これらのLEDは、予め選択された割合で組み合わせられたときそのような原色が任意の色をスペクトルにおいて発生することができる意味において原色である。3原色が好ましいが、本発明は、任意の色をスペクトルにおいて発生するのに2つの原色のみでほぼ同様に機能することが理解されるであろう。同様に、異なる原色がここでは一様に色付けされたLEDのセット上に配列されているが、同じ効果が複数の色放射半導体ダイを含む単一のLEDで達成し得ることが認められるであろう。LEDセット120、140及び160は、各々、本明細書に援用されている米国特許No.

4, 298, 869においてOkunoにより記載されている要領で直列／並列アレイのLEDを含むのが好ましい。本実施形態において、LEDセット120は、各列9個の赤LEDの並列接続された3列（図示せず）を含み、LEDセット140及び160は各々、各列5個の青LEDの並列接続された5列及び各列5個の緑LEDの並列接続された5列のそれぞれ（図示せず）を含む。一般に、各赤LEDは、各青又は緑のLEDより小さい量、即ち、それぞれ4.0Vと比較して約2.1Vだけの電位をラインに降下させ、それが異なる列長さの原因である。これは、各列におけるLEDの数が電源電圧での陽極端部と列の中の最後のLEDの陰極端部との間の所望の電圧降下量により決定されるからである。また、列の並列配列は、たとえ列の中の1個のLEDが故障し、従ってその列の中の電氣的回路を開いている状態になった場合でも依然機能することを保証するフェイルセーフ対策である。LEDセット120の中の並列接続された3列の各列の9個の赤LEDの陰極端部は、次いで、コモンに接続され、そしてコネクタ110のピン128に行く。同様に、LEDセット140の中の並列接続された5列の各列5個の青LEDは、コモンに接続され、そしてコネクタ110上のピン148に行く。LEDセット160の中の並列接続された5列の各列の5個の緑LEDの陰極端部は、コモンに接続され、コネクタ110上のピン168に行く。最後に、光モジュール100上で、各LEDセットは、以下に記載されるように、各LEDセットを通る最大電流をプログラムするため、他の構成要素と組み合わせるプログラミング抵抗と関連する。ピン124とピン126との間に6.2Ωの抵抗122がある。ピン144とピン146との間に4.7Ωの抵抗142がある。ピン164とピン166との間に4.7Ωの抵抗162がある。抵抗122は、赤LEDセット120を通る最大電流をプログラムし、抵抗142は、青LEDセット140を通る最大電流をプログラムし、抵抗162は、緑LEDセット160を通る最大電流をプログラムする。これらの抵抗が取る値は、各LEDセットの所望の最大光強度に基づいて経験的に決定される。本実施形態において、上記の抵抗値は、70、50及び50μAのそれぞれの赤、青及び緑の電流をプログラムする。

【0014】

光モジュール100の電氣的構造を記載したことにより、ここで図2に示される電力モジュール200の電氣的構造に関心を向ける。図6及び図7は、電力モジュール200の実施形態の電力端子側及び電氣的コネクタ側を示す。光モジュール100と同様に、電力モジュール200は自蔵型である。オスのピン・セット110との相互接続は、相補のメスのピン・セット210を介して達成される。ピン280は、電源300からピン280に供給される電力を供給するためのピン180と接続される。電源300は、単純化のため機能ブロックとして示されている。實際上、電源300は、DC電圧を発生する多数の形式を取り得る。本実施形態において、電源300は、汎用タイプの過渡保護キャパシタ（図示せず）を介してピン280に結合された接続端子（図示せず）を介して24ボルトを与える。電源300はまた、米国特許No. 4, 298, 869により十分に記載されているように、AC電源の整流及び／又は電圧変換の後のDC電圧を供給してもよい。

#### 【0015】

またピン・コネクタ210に、3つの電流プログラミング集積回路、即ちICR 220、ICB 240及びICG 260が接続されている。これらの各々は、3端子調整可能レギュレータであり、カリフォルニア州サンタ・クララのNational Semiconductor Corporationから入手可能なパーツ番号LM317Bが好ましい。LM317のデータシートの教示が本明細書に援用されている。各レギュレータは、入力端子、出力端子及び調整端子を有し、それぞれにI、O及びAと符号が付されている。レギュレータは、入力端子に入り出力端子から出る一定最大電流を維持するよう機能する。この最大電流は、出力端子と調整端子との間の抵抗値を設定することにより予めプログラムされる。これは、レギュレータが、1.25Vが固定電流設定抵抗の両端間に現れるのに必要ないずれかの値に入力端子の電圧を固定させ、こうして一定電流を流すようにさせるからである。各々は同一に機能するので、ICR 220のみを説明する。最初に、電流は、ICR 220の入力端子にピン228から入る。勿論、電力モジュールの中のピン228は、光モジュールの中のピン128に結合され、電流を直接赤LEDセット120の陰極端部から受け取る。抵

抵抗122は、通常のようにICR 220の出力端子と調整端子との間にピン24/124及び226/126を介して配置されるので、抵抗122は、ICR 220により調整される電流量をプログラムする。結局、ICR 220の調整端子からの電流出力は、ダーリントン・ドライバに入る。このようにして、ICR 220及び関連の抵抗122は、赤LEDセット120を通る最大電流をプログラムする。類似の結果が、青LEDセット140に対してICB 240及び抵抗142により、そして緑LEDセット160に対してICG 260及び抵抗162により達成される。

#### 【0016】

赤、青及び緑LEDの電流は、別の集積回路ICI 380のそれぞれのノード324、344及び364に入る。ICI 380は、カリフォルニア州サンタ・クララのNational Semiconductor Corporationから入手可能な高電流/電圧ダーリントン・ドライバ、パーツ番号DS2003であることが好ましい。ICI 380は、電流シンクとして用いられ、電流を各LEDセットと接地390との間でスイッチングするよう機能する。本明細書に援用されているDS2003のデータシートに記載されているように、ICIは、適切なオンボードのバイアス抵抗を有する6組のダーリントン・トランジスタを含む。図示されるように、各電流をシンクする（引き入れる）ため対のダーリントン・トランジスタを用いることによりICI 380の電流定格が2倍にされることを利用するための周知の要領で、ノード324、344及び364は、電流を各LEDセットから3対のこれらのダーリントン・トランジスタに結合する。3つのオンボード・ダーリントン対の各々は、スイッチとして以下のように用いられる。各ダーリントン対のベースは、信号入力424、444及び464のそれぞれに結合される。従って、入力424は、ノード324を通る従って赤LEDセット120を通る電流をスイッチングするための信号入力である。入力444は、ノード344を通る従って青LEDセット140を通る電流をスイッチングするための信号入力である。入力464は、ノード364を通る従って緑LEDセット160を通る電流をスイッチングするための信号入力である。信号入力424、444及び464は、以下に説明されるように、マイク



ロコントローラIC2 400上の各信号出力434、454及び474に結合されている。本質的に、高周波数方形波が各信号入力に入ると、ICI 380は、各ノードを通る電流を同一周波数及びデューティ・サイクルでもってスイッチングする。こうして、動作において、信号入力424、444及び464の状態は、各LEDセット120、140及び160を介する電力回路の開閉と直接相関する。

#### 【0017】

マイクロコントローラIC2 400の構造及び動作をここで説明する。マイクロコントローラIC2 400は、MICROCHIP（商標）のPIC16C63であることが好ましいが、殆どいずれの適正にプログラムされたマイクロコントローラ又はマイクロプロセッサは、ここに記載されるソフトウェア機能を実行することができる。マイクロコントローラIC2 400の主機能は、シリアルRXピン520上で受け取った数値データを、信号出力ピン434、454及び474上の一定の周波数であるが独立のデューティ・サイクルの3つの独立の高周波数方形波に変換することである。マイクロコントローラIC2 400の図2の表示は、当業者が28標準ピンのある一定のものが最も明瞭にするため省略され又は組み合わされていることを認めるであろう点で部分的に様式化されている。

#### 【0018】

マイクロコントローラIC2 400は、5ボルトのDC電源700に結合されているピン450を介して給電される。電源700は、電圧レギュレータ（図示せず）を含む結合器（図示せず）を介して電源300から駆動されるのが好ましい。例示的電圧レギュレータは、カリフォルニア州サンタ・クララのNational Semiconductor Corporationから入手可能なLM340 3端子正電圧レギュレータである。LM340のデータシートの教示が本明細書に援用される。当業者は、大部分のマイクロコントローラ及び多くの他の独立に給電されるデジタル集積回路が、5ボルト未満の電源に対して定格化されていることを認めるであろう。マイクロコントローラIC2 400のクロック周波数は、適当なピンを介して結合されている水晶480によりセッ

トされる。ピン490は、マイクロコントローラIC2 400の接地基準である。

#### 【0019】

スイッチ600は、マイクロコントローラIC2 400を独特に識別するため変更可能にかつ機械的にセットされ得る12位置ディップ・スイッチである。ディップ・スイッチ600内の12の機械的スイッチの個々のものが閉成されたとき、経路が、マイクロコントローラIC2 400上の対応するピン650から接地690まで発生される。12のスイッチは、 $2^{12}$ の有り得るセッティングを生じ、いずれのマイクロコントローラIC2 400が4096個の異なるID又はアドレスの1つを取るのを可能にする。好適な実施形態において、以下で説明されるようDMX-512プロトコルを採用するので、9個のスイッチのみが実際に用いられる。

#### 【0020】

一旦スイッチ600がセットされると、マイクロコントローラIC2 400は、その唯一のアドレス（「私は誰か」）を知り、シリアル・ライン520上で、特にそれにアドレス指定されたデータ・ストリームを「聞く」。DMXプロトコルが好ましい高速ネットワーク・プロトコルを用いて、個々にアドレス指定されたマイクロコントローラIC2 400の各々に対してネットワーク・データを中央ネットワーク・コントローラ（図示せず）からアドレス指定する。DMXプロトコルは、アメリカ合衆国劇場技術社（United States Theatre Standard Technology, Inc.）から発行された題名が「ディマー及びコントローラのためのDMX512/1990デジタル・データ伝送基準」の刊行物に記載され、本明細書に援用されている。基本的には、ここで用いられているネットワーク・プロトコルにおいて、中央コントローラ（図示せず）は、順次データ・バケットから成るネットワーク・データのストリームを生成する。各バケットは最初にヘッダを含む。なお、そのヘッダが基準と一致するかについて検査されそして捨てられる。また、そのヘッダは、順次にアドレス指定されたデバイスのためのデータを表す順次バイトのストリームが続く。例えば、データ・バケットが光番号15を意図される場合、データ・

ストリームからの14バイトは捨てられ、そしてデバイスはバイト番号15をセーブするであろう。好適な実施形態におけるように、2バイト以上が必要とされる場合、アドレスは開始アドレスであると考えられ、そして2バイト以上がセーブされ、利用される。各バイトは、10進番号の0から255までに対応し、オフからフルまでの所望の強度を直線的に表す。(単純化のため、ヘッダ及びストップ・ビットのようなデータ・パケットの詳細は、この記載から省かれ、そして当業者により認められるであろう。) そのように、LEDの3つの色の各々は、0と255との間の離散的強度値を割り当てられる。これらの各強度値は、マイクロコントローラIC2 400のメモリ(図示せず)内のそれぞれのレジスタに記憶される。一旦中央コントローラが全部のデータ・パケットを使い尽くすと、中央コントローラは、連続的なリフレッシュ・サイクルで再びスタートする。リフレッシュ・サイクルは、最小が1196マイクロ秒で、最大が1秒であるよう基準により規定される。

#### 【0021】

マイクロコントローラIC2 400は、そのデータ・ストリームを「聞く」ため連続的にプログラムされる。マイクロコントローラIC2 400が「聞いている」が、しかしそれが意図したデータ・パケットを検出する前であるときに、マイクロコントローラIC2 400は、方形波信号出力をピン434、454及び474上に生成するよう設計されたルーチンをランしている。色レジスタの中の値は、方形波のデューティ・サイクルを決定する。各レジスタが0から255までの値を取り得るので、これらの値は、256個の有り得る異なるデューティ・サイクルを0%から100%までの線形範囲で生成する。方形波周波数が、一定であり、かつマイクロコントローラIC2 400でランしているプログラムにより決定されるので、これらの異なる離散的デューティ・サイクルは、方形波パルスの幅の変動を表す。これは、パルス幅変調(PWM)として知られる。

#### 【0022】

PWM割込みルーチンは、単純なカウンタを用いて実行され、1サイクルにおいて0から255までピン434、454及び474上の方形波出力の各期間中

増分する。カウンタがゼロにロールオーバーするとき、3つの信号全部が高にセットされる。一度カウンタがレジスタ値に等しくなると、信号出力は低に変えられる。マイクロコントローラIC2 400が新しいデータを受け取ると、マイクロコントローラIC2 400は、カウンタをフリーズし、新しいデータを作業レジスタにコピーし、新しいレジスタ値を現在のカウンタと比較し、従って出力ピンを更新し、次いでカウンタが止まったところでカウンタを正確に再スタートさせる。こうして、強度値は、PWMサイクルの中間で更新され得る。カウンタをフリーズしかつ同時に信号出力を更新することは少なくとも2つの利点がある。第1に、それは、ストロボ光(strobe light)が迅速にパルス/ストロブ(pulse/strobe)するように各照明ユニットが迅速にパルス/ストロブするのを可能にする。そのようなストロブすることは、中央制御器が迅速な速度で高強度値とゼロ強度値を交互に有するネットワーク・データを送るとき生じる。最初に信号出力を更新することなしに人がカウンタを再スタートさせる場合、人間の眼は、異なるパルス幅でセットされている各個々の色LEDの食い違いのある不活性化を知覚することができるであろう。この特徴は、照明要素の加熱及び冷却サイクルと関連した積分効果故に、白熱光にとって関心事ではない。白熱要素とは似ないLEDは、本出願において本質的に瞬間的に活性化しそして不活性化する。第2の利点は、カウンタがゼロにリセットされた場合、さもなければ起こるであろうフリッカーを生じることなしに、人はLEDを「減光」することができることである。中央制御器は、それが各色LEDに対して光強度において均一で比例的な低減を表す強度値のシーケンスを生成するとき、連続的な減光信号を送ることができる。人がカウンタを再スタートする前に出力信号を更新しない場合、単一の色LEDは、そのデューティ・サイクルのゼロ電流状態を経験することなしに、ほぼ2サイクルにわたり経過する可能性がある。例えば、赤のレジスタが4にセットされ、かつカウンタがフリーズされたときそのカウンタは3にセットされていると仮定する。ここで、カウンタは、PWMサイクルの「オフ部分」が赤LEDに対して生じることになる直前にフリーズされる。ここで、ネットワーク・データが赤のレジスタの中の値を4から2に変え、そしてカウンタが出力信号を不活性化することなしに再スタートされる

増分する。カウンタがゼロにロールオーバーするとき、3つの信号全部が高にセットされる。一度カウンタがレジスタ値に等しくなると、信号出力は低に変えられる。マイクロコントローラIC2 400が新しいデータを受け取ると、マイクロコントローラIC2 400は、カウンタをフリーズし、新しいデータを作業レジスタにコピーし、新しいレジスタ値を現在のカウンタと比較し、従って出力ピンを更新し、次いでカウンタが止まったところでカウンタを正確に再スタートさせる。こうして、強度値は、PWMサイクルの途中で更新され得る。カウンタをフリーズしかつ同時に信号出力を更新することは少なくとも2つの利点がある。第1に、それは、ストロボ光(strobe light)が迅速にパルス/ストロブ(pulse/strobe)するように各照明ユニットが迅速にパルス/ストロブするのを可能にする。そのようなストロブすることは、中央制御器が迅速な速度で高強度値とゼロ強度値を交互に有するネットワーク・データを送るとき生じる。最初に信号出力を更新することなしに人がカウンタを再スタートさせる場合、人間の眼は、異なるパルス幅でセットされている各個々の色LEDの食い違いのある不活性化を知覚することができるであろう。この特徴は、照明要素の加熱及び冷却サイクルと関連した積分効果故に、白熱光にとって関心事ではない。白熱要素とは似ないLEDは、本出願において本質的に瞬間的に活性化しそして不活性化する。第2の利点は、カウンタがゼロにリセットされた場合、さもなければ起こるであろうフリッカーを生じることなしに、人はLEDを「減光」することができることである。中央制御器は、それが各色LEDに対して光強度において均一で比例的な低減を表す強度値のシーケンスを生成するとき、連続的な減光信号を送ることができる。人がカウンタを再スタートする前に出力信号を更新しない場合、単一の色LEDは、そのデューティ・サイクルのゼロ電流状態を経験することなしに、ほぼ2サイクルにわたり経過する可能性がある。例えば、赤のレジスタが4にセットされ、かつカウンタがフリーズされたときそのカウンタは3にセットされていると仮定する。ここで、カウンタは、PWMサイクルの「オフ部分」が赤LEDに対して生じることになる直前にフリーズされる。ここで、ネットワーク・データが赤のレジスタの中の値を4から2に変え、そしてカウンタが出力信号を不活性化することなしに再スタートされる

と仮定する。たとえカウンタが赤のレジスタの中の強度値より大きくても、出力状態は依然「オン」であり、これは最大電流が依然赤LEDを通して流れていることを意味する。なお、青及び緑のLEDは、PWMサイクルにおけるそれらの適切な時間に多分ターンオフするであろう。これは、人間の眼により色強度を減光する過程で赤のフリッカーとして知覚されるであろう。カウンタをフリーズしかつPWMサイクルの残部の間に出力を更新することは、これらの欠点を克服し、フリッカーが生じないことを保証する。

### 【0023】

ここでマイクロコントローラIC2 400のためのネットワーク・インタフェースを説明する。ジャック800及び900は標準RJ-8ネットワーク・ジャックである。ジャック800は、入力ジャックとして用いられ、そして単純化のため3つの入力のみ、即ち信号入力860、870及び接地850を有するように示されている。ネットワーク・データは、ジャック800に入り、信号入力860及び870を通る。次いで、これらの信号入力はIC3 500に結合される。なお、IC3 500は標準タイプのRS-485/RS-422差分バス中継器であり、カリフォルニア州サンタ・クララのNational Semiconductor CorporationからのDS96177であることが好ましい。DS96177の教示が本明細書に援用されている。信号入力860及び870は、IC3 500のピン560及び570に入る。データ信号は、マイクロコントローラIC2 400上のピン510からピン520に通される。同じデータ信号が、次いで、IC2 400上のピン540からIC3 500上のピン530に戻される。ジャック900は、出力ジャックとして用いられ、単純化のため5個の出力のみ、即ち信号出力960、970、980、990及び接地950を有するように示されている。出力960及び970は、入力ライン860及び870のそれぞれから直接分割される。出力980及び990は、IC3 500のピン580及び590のそれぞれから直接来る。前述の組立体は、ネットワーク・データを受け取るため2つのネットワーク・ノードを接続させるようにすることが認められるであろう。こうして、ネットワークは、単一のノードのみが一緒につなが合わされた場合デージー・チェーンとして、又

は2つのノードが各単一のノードの出力に結び付けられる場合2進木として構成され得る。

#### 【0024】

前述の記載から、人は、LED照明又は表示ユニットのアドレス指定可能なネットワークが、各々がそれぞれの光モジュールに接続された電力モジュールの集合から構成されることができることを知ることができる。少なくとも2つの原色LEDが用いられる限り、単純に各色LEDが放射する光強度を予め選択することにより、任意の照明又は表示色が発生され得る。更に、各色LEDは、PWM方形波のデューティ・サイクルに応じて、255の異なる強度のいずれかで光を放射することができ、そのときフリル強度パルス (frill intensity pulse) が最大電流をLEDに通すことにより発生される。更にまた、最大強度は、単純に光モジュールに存在する電流レギュレータのためのプログラミング抵抗値を用いて最大許容電流のための上限を調整することにより都合よくプログラムされることができる。異なる最大電流定格の光モジュールは、それにより都合よく交換され得る。

#### 【0025】

前述の実施形態は、任意の数の異なるハウジングに存在し得る。照明ユニット用の好適なハウジングを説明する。ここで図3に目を向けると、実質的に円筒形本体部分10、光モジュール20、伝導性スリーブ30、電力モジュール40、別の伝導性スリーブ50及び包囲板60を備える本発明の照明ユニットの分解組立図が示されている。ここで、光モジュール20及び電力モジュール40は、前述の光モジュール100及び電力モジュール200の電氣的構造及びソフトウェアを含む。ネジ62、64、66及び68は、装置全体を機械的に接続するのを可能にする。本体部分10、伝導性スリーブ30及び50及び包囲板60は、熱を伝導する金属、好ましくはアルミニウムから作られるのが好ましい。本体部分10は開口端部、反射性内側部分及び照明端部を有し、その照明端部に光モジュール20が機械的に固定されている。光モジュール20は、円板形状をしていて、そして2つの側面を有する。照明側面（図示せず）は、異なる原色の複数のLEDを備える。接続側面は、電氣的コネクタのオス・ピン組立体22を保持する

。照明側面及び接続側面の双方は、複数のLEDから本体部分10への熱伝導が一層良好になるようにアルミニウム表面により被覆されている。同様に、電力モジュール40は円板形状であり、そしてその全ての有効な表面は同じ理由のためアルミニウムにより被覆されている。電力モジュール40は、組立体22からのピンに嵌合するよう適合された電気的コネクタのメス・ピン組立体44を保持する接続側面を有する。電力モジュール40は、DC電源に接続のための端子42を保持する電力端子側面を有する。いずれの標準AC又はDCジャックを適切に用い得る。

#### 【0026】

光モジュール20と電力モジュール40との間に伝導性アルミニウム・スリーブ30が介挿され、その伝導性アルミニウム・スリーブ30は実質的に光モジュール20と電力モジュール40との間の空間を包囲する。図示のように、円板形状の包囲板60及びネジ62、64、66及び68は、構成要素の全部と一緒に封止し、従って伝導性スリーブ50は、包囲板60と電力モジュール40との間に介挿される。一旦一緒に1ユニットとして封止されると、照明装置は、前述のようにデータ・ネットワークに接続され、かつある範囲を照明するのに都合の良い要領で取り付けられ得る。動作において、光拡散手段が、光モジュール20上のLEDが光の単一の均一周波数を放射するよう見えることを保証するよう本体部分10の中に挿入される。

#### 【0027】

前述の記載から、多色を生成するためのLEDのPWM電流制御が、ネットワークの有無に関係なく無数の環境の中に組み込まれ得ることが認められるであろう。例えば、図8は、ハンドヘルドの(手持ち型)懐中電灯が本発明のLED組立体を用いて考えられるいずれの色を照射するよう作ることができることを示す。懐中電灯は、外部調整手段5を含み、その外部調整手段5は、例えば、適切にプログラムされたマイクロコントローラに各A/D変換手段15を介して結合された3つ1組のポテンショメータであり得る。各ポテンショメータは、LEDボード25上の個々の色LEDの電流デューティ・サイクル、従って照明強度を制御するであろう。各々が0から255までの異なるバイトを発生することができ



る3つのセッティングにより、コンピュータ制御された懐中電灯は、24ビット色を発生し得る。勿論、3つの個々のポテンショメータは、単一の調整器として動作可能なように、トラックボール又はジョイスティックのような、単一のデバイスの中に組み込まれることができる。更に、調整手段はポテンショメータでなければならないことは必要でない。例えば、容量性又は抵抗性サム・プレート (thumb plate) もまた色を設定するため必要な2つ又は3つのレジスタをプログラムするため用いられ得る。本発明の非ハンドヘルドの実施形態は、水泳プールの水中光源として用いられ得る。本発明は比較的低い電圧及び低い電流で動作することができるので、安全な水中動作に対して独特に適している。

#### 【0028】

同様に、本発明は、いずれの所与の環境条件の汎用インディケータとして用いられ得る。図9は、そのような装置のための一般的機能ブロック図を示す。図9内にはまた、例示的期間中の3つの色LEDのデューティ・サイクルを示す例示的チャートが示されている。環境インディケータの一例として、電力モジュールが、傾斜計に結合されることができる。傾斜計は、重力の地球中心に対する一般的角度向きを測定する。傾斜計の角度信号は、A/D変換器を介して変換され、かつ電力モジュールの中のマイクロコントローラのデータ入力に結合されることができる。次いで、マイクロコントローラは、角度をLED色レジスタ値と関連付けるルックアップテーブルの使用を介して各離散的な角度向きを異なる色に割り当てるためプログラムされることができる。「色傾斜計」は、飛行機のコックピットのような安全のため、又は水の中で揺れる帆船上の帆を照明するような新規のため、用いられ得る。別のインディケータの使用は、容易に読出し可能な視覚的温度指示を与えるため用いられている。例えば、デジタル温度計は、マイクロプロセッサに温度読出しを与えるため接続されることができる。各温度は、特定の組みのレジスタ値、従って特定の色出力と関連付けられるであろう。複数のそのような「色温度計」は、貯蔵冷凍庫のような大きな空間にわたり配置されることができ、三次元にわたる温度の単純な視覚的検査を可能にする。

#### 【0029】

本発明の別の使用は白熱電球としてである。適切な整流器及び電圧変換手段を

用いて、電力及び光モジュール全体は、エジソン取り付け型 (Edison-mount) (ネジ・タイプ) 白熱電球ハウジングの中に配置され得る。各電球は、白を含む特定の色電球を与えるため特定のレジスタ値でもってプログラムされることができる。電流レギュレータは、所望の電流定格、従ってプリセット光強度を与えるため再プログラムされることができる。当然に、白熱電球は、光が周囲へ通るのを可能にする光透過性の又は半透明の部分をも有し得る。

### 【0030】

上記は、本発明の好適な実施形態の詳細な記述であるが、頭書の特許請求の範囲は本出願人が権利を与えられる本発明の範囲をより自由に定義する。好適な実施形態に記載された特許請求の範囲の明示的表現内に入らないかも知れない変更又は改良は、それらが均等物である限り、又はさもなければ従来技術を越えたその寄与と一貫している限り、本発明の範囲内として取り扱われるべきであり、そのような寄与は開示された特定の実施形態に制限されるものではない。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

図1は、本発明の光モジュールの様式化した電気回路の概略図である。

#### 【図2】

図2は、本発明の電力モジュールの様式化した電気回路の概略図である。

#### 【図3】

図3は、本発明の一実施形態のハウジングの分解組立図である。

#### 【図4】

図4は、本発明の光モジュールのLEDを含む側の平面図である。

#### 【図5】

図5は、本発明の光モジュールの電気的コネクタ側の平面図である。

#### 【図6】

図6は、本発明の電力モジュールの電力端子側の平面図である。

#### 【図7】

図7は、本発明の電力モジュールの電気的コネクタ側の平面図である。

#### 【図8】

用いて、電力及び光モジュール全体は、エジソン取り付け型 (Edison-mount) (ネジ・タイプ) 白熱電球ハウジングの中に配置され得る。各電球は、白を含む特定の色電球を与えるため特定のレジスタ値でもってプログラムされることができる。電流レギュレータは、所望の電流定格、従ってプリセット光強度を与えるため再プログラムされることができる。当然に、白熱電球は、光が周囲へ通るのを可能にする光透過性の又は半透明の部分有し得る。

#### 【0030】

上記は、本発明の好適な実施形態の詳細な記述であるが、頭書の特許請求の範囲は本出願人が権利を与えられる本発明の範囲をより自由に定義する。好適な実施形態に記載された特許請求の範囲の明示的表現内に入らないかも知れない変更又は改良は、それらが均等物である限り、又はさもなければ従来技術を越えたその寄与と一貫している限り、本発明の範囲内として取り扱われるべきであり、そのような寄与は開示された特定の実施形態に制限されるものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

図1は、本発明の光モジュールの様式化した電気回路の概略図である。

##### 【図2】

図2は、本発明の電力モジュールの様式化した電気回路の概略図である。

##### 【図3】

図3は、本発明の一実施形態のハウジングの分解組立図である。

##### 【図4】

図4は、本発明の光モジュールのLEDを含む側の平面図である。

##### 【図5】

図5は、本発明の光モジュールの電気的コネクタ側の平面図である。

##### 【図6】

図6は、本発明の電力モジュールの電力端子側の平面図である。

##### 【図7】

図7は、本発明の電力モジュールの電気的コネクタ側の平面図である。

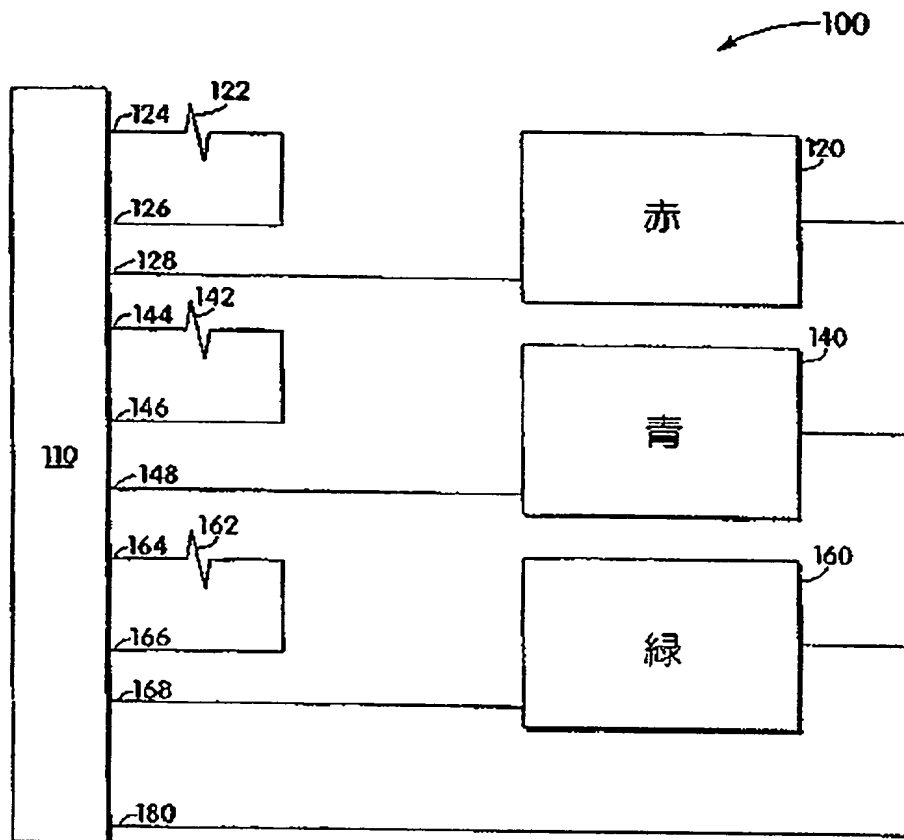
##### 【図8】

図8は、LED照明モジュールを含む懐中電灯組立体の分解組立図である。

【図9】

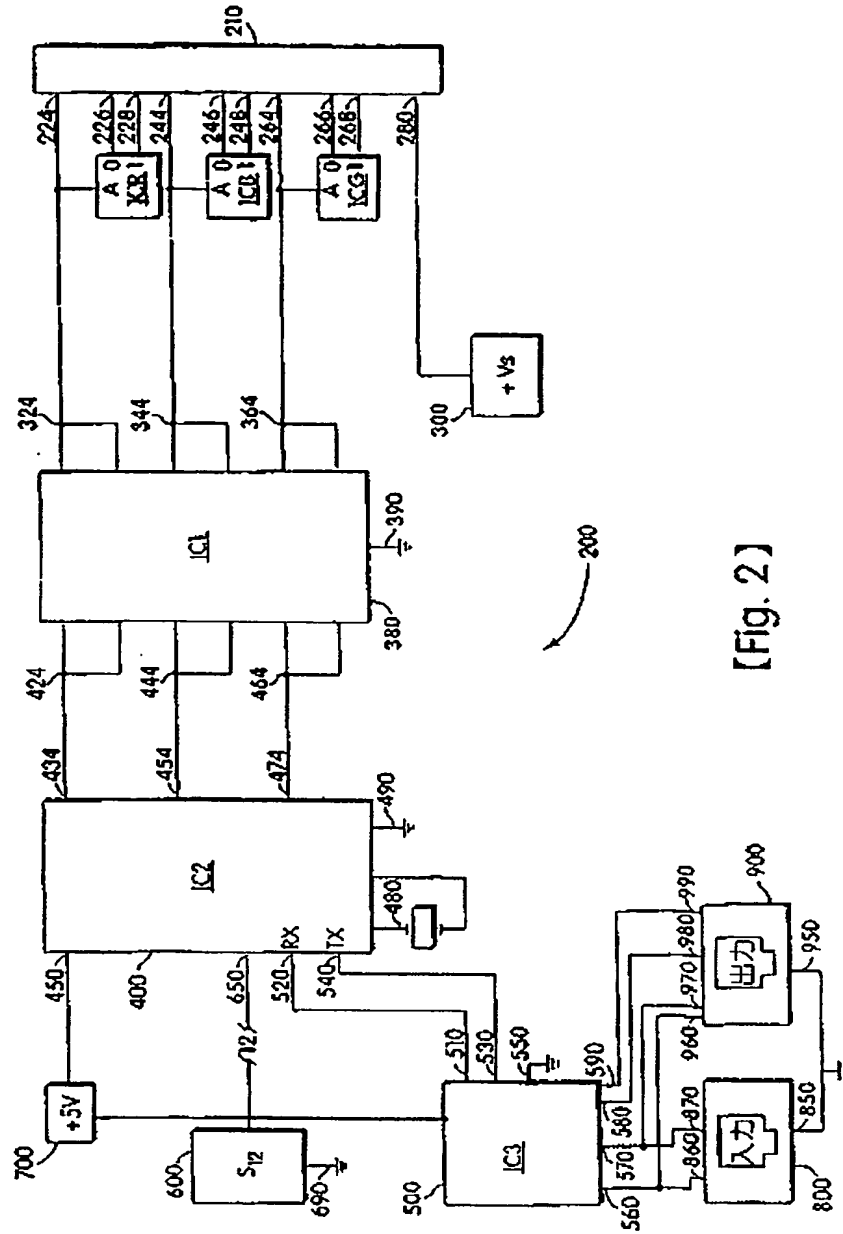
図9は、本発明の環境インディケータの制御ブロック図である。

【図1】



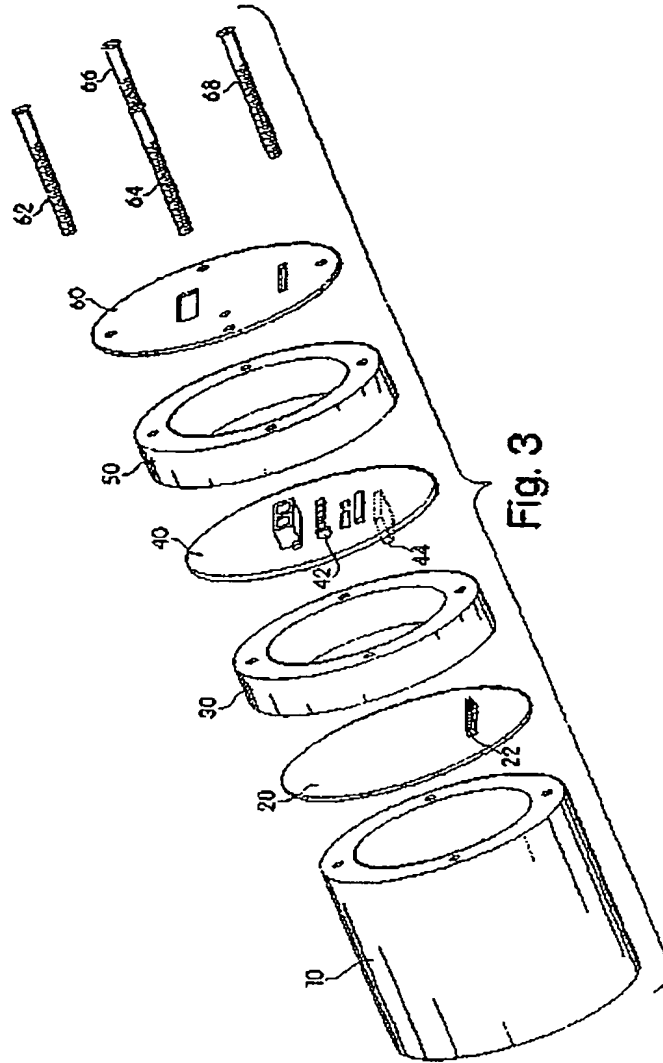
【Fig. 1】

【図2】



【Fig. 2】

【図3】



【図4】

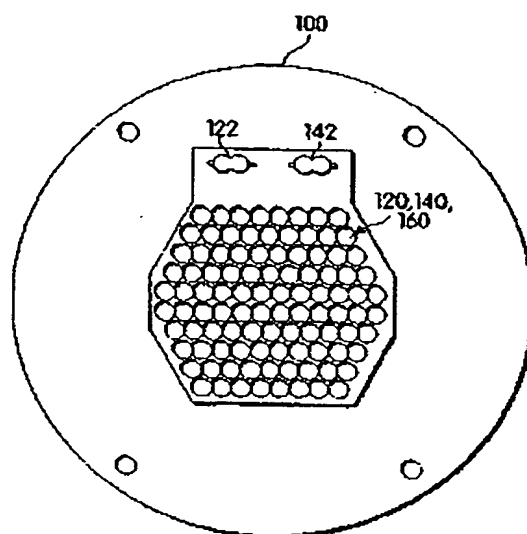


Fig. 4

【図5】

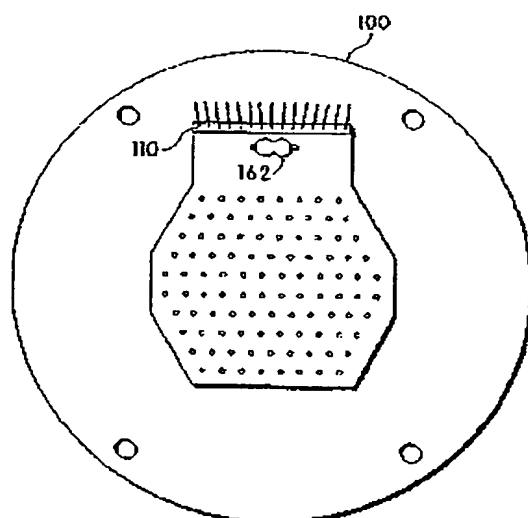


Fig. 5

【図6】

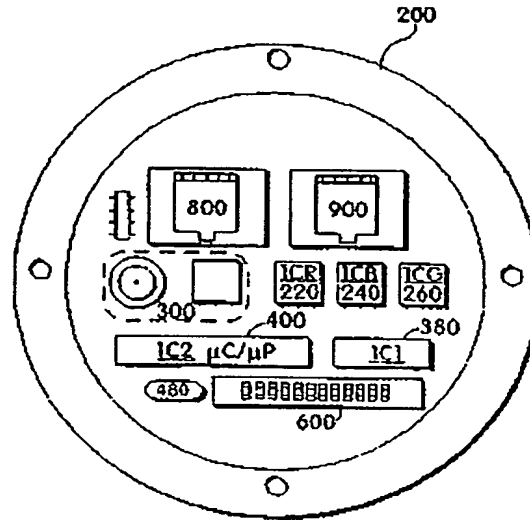


Fig. 6

【図7】

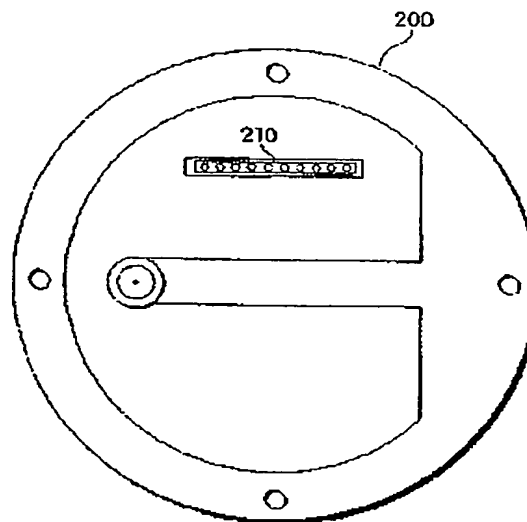
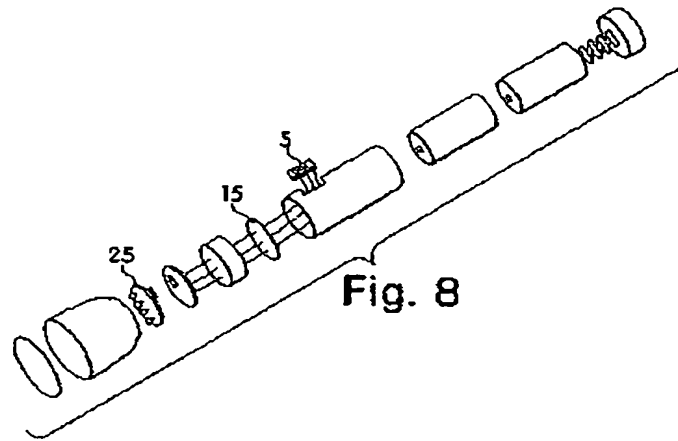


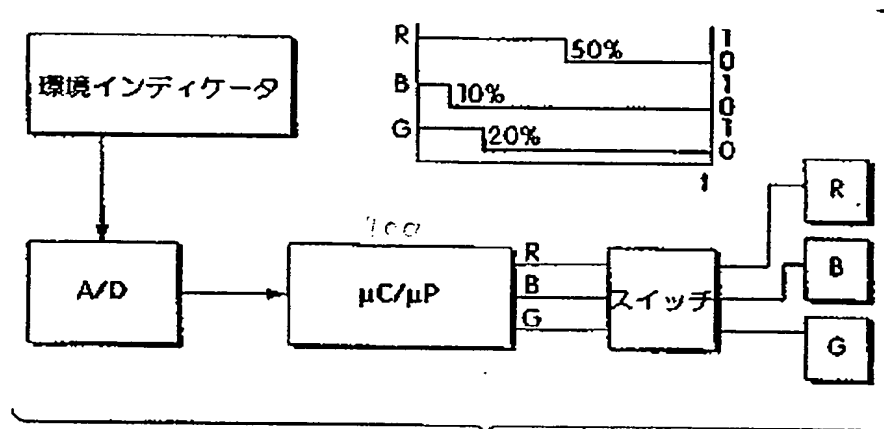
Fig. 7



【図8】



【図9】



【Fig. 9】

**【手続補正書】**

**【提出日】** 平成12年2月29日(2000.2.29)

**【手続補正1】**

**【補正対象書類名】** 明細書

**【補正対象項目名】** 特許請求の範囲

**【補正方法】** 変更

**【補正内容】**

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 電力端子と、

前記電力端子に結合された少なくとも1つのLEDと、

前記少なくとも1つのLEDに結合された電流シンクであって、その電流シンクを介して電流を流すのを可能にさせる活性化信号に応答する入力を備える電流シンクと、

変更可能なアドレスを有するアドレス指定可能な制御器と、を備え、

前記アドレス指定可能な制御器は、前記入力に結合され、かつタイミング・サイクルの所定の部分の間前記活性化信号を発生するタイミング手段を有し、

前記アドレス指定可能な制御器は更に、前記変更可能なアドレスに対応しかつタイミング・サイクルの前記所定の部分を示すデータを受け取る手段を備える、光装置。

**【請求項2】** 前記電力端子及び前記電流シンクに結合された別のLEDと

、  
前記電流シンクは、前記別のLEDに対応しかつ別の活性化信号に応答する別の入力を備え、

前記アドレス指定可能な制御器は、タイミング・サイクルの別の所定の部分の間前記別の活性化信号を発生する別のタイミング手段を備え、更に前記変更可能なアドレスに対応しかつタイミング・サイクルの前記別の所定の部分を示すデータを受け取る別の手段を備える

請求項1記載の光装置。

**【請求項3】** 前記少なくとも1つのLED及び別のLEDが異なる色を有

する請求項2記載の光装置。

【請求項4】 前記所定の部分は、PWM信号のデューティ・サイクルを表し、

前記タイミング・サイクルは、PWM期間である

請求項1記載の光装置。

【請求項5】 開口端部、照明端部、及びこれら両者の間にあり本体部分軸を確定する反射性内側部分を有する本体部分と、

実質的に前記本体部分軸に沿って前記照明端部に機械的に装着可能であるよう適合された電力モジュールであって、電源に接続するための端子を有する電力モジュールと、

複数のLEDを有しかつ前記電力モジュールに取り外し可能に装着可能な電気的コネクタを有する光モジュールであって、LEDが前記反射性内側部分と光学的に通ずるように前記照明端部と前記電力モジュールとの間に配設されている光モジュールと、を備え、

それにより、異なる複数のLEDを有する異なる光モジュールが、前記光モジュールと都合良く交換されることができる  
モジュール式LED照明組立体。

【請求項6】 前記電力モジュールは、前記複数のLEDに供給される最大電流を制御する電流レギュレータを備え、

前記光モジュールは、前記電流レギュレータをプログラムする手段を備える  
請求項5記載の組立体。

【請求項7】 前記光モジュールが熱伝導性表面を備える請求項5記載の組立体。

【請求項8】 前記電力モジュールが熱伝導性表面を備える請求項5記載の組立体。

【請求項9】 前記本体部分が実質的に円筒形であり、

前記電力モジュール及び前記光モジュールが実質的に円板形状である  
請求項5記載の組立体。

【請求項10】 前記電力モジュール及び前記光モジュールが、これら両者

の間に空間を形成し、

前記光モジュールと前記電力モジュールとの間に配設された伝導性スリーブが前記空間を包囲する

請求項5記載の組立体。

【請求項11】 前記電気的コネクタが導電性ピン組立体を備える請求項5記載の組立体。

【請求項12】 前記複数のLEDは、第1の色の第1の複数のLEDと、第2の色の第2の複数のLEDを備える請求項5記載の組立体。

【請求項13】 前記第1の色及び第2の色は異なる原色である請求項12記載の組立体。

【請求項14】 前記電力モジュールは、前記複数のLEDに結合された電流シンクを備え、

前記電流シンクは、当該電流シンクを介して電流を流すのを可能にさせる活性化信号に応答する入力を備え、

変更可能なアドレスを有しかつ前記入力に結合されたアドレス指定可能な制御器を更に備え、

前記アドレス指定可能な制御器は、タイミング・サイクルの所定の部分の間前記活性化信号を発生するタイミング手段を備え、

前記アドレス指定可能な制御器は更に、前記変更可能なアドレスに対応しかつタイミング・サイクルの前記所定の部分を示すデータを受け取る手段を備える請求項5記載の組立体。

【請求項15】 中央制御器及び複数の独特にアドレス指定可能な照明ユニットを備え、前記ユニットの各々は第1の色LED及び第2の色LEDを有する、照明ネットワークにおいて、

各前記ユニットは更に、

個々の照明ユニットに向けてアドレス指定されかつ前記の第1及び第2の色のLEDの各々に対応するLED強度値を有するネットワーク・データを前記中央制御器から受け取るデータ手段と、

前記ネットワーク・データから受け取られかつ第1の色LED及び第2の色L

EDに対応する強度値を記憶する記憶手段と、

パルス幅変調された第1の信号及びパルス幅変調された第2の信号を発生する制御手段であって、前記の第1及び第2の信号の各々はそれぞれの強度値に対応するデューティ・サイクルを有し、それにより、パルス幅変調された第1及び第2の信号は交互に高状態と低状態とにある、制御手段と、

パルス幅変調された第1の信号が高状態と低状態のうちの一つの状態にあるとき前記第1の色LEDに電流を印加し、かつパルス幅変調された第2の信号が高状態と低状態のうちの一つの状態にあるとき前記第2の色LEDに電流を印加する電流スイッチング手段と

を備える照明ネットワーク。

【請求項16】 前記第1の色LEDは複数の第1の色LEDであり、  
前記第2の色LEDは複数の第2の色LEDである請求項15記載の照明ネットワーク。

【請求項17】 前記第1の色LED及び第2の色LEDは、それぞれ第1の原色LED及び第2の原色LEDである請求項15記載の照明ネットワーク。

【請求項18】 前記ユニットが第3の色LEDを備え、  
個々の照明ユニットに向けてアドレス指定された強度値は更に前記第3の色LEDに対応し、

前記制御手段は更に、前記第3の色LEDの強度値に対応するデューティ・サイクルを有するパルス幅変調された第3の信号を発生し、

それにより、パルス幅変調された第3の信号は交互に高状態と低状態とにあり

、  
前記電流スイッチング手段は更に、パルス幅変調された第3の信号が高状態と低状態のうちの1つの状態にあるとき電流を第3の色LEDに印加する  
請求項15記載の照明ネットワーク。

【請求項19】 前記第1の色、第2の色及び第3の色が異なる原色である  
請求項18記載の照明ネットワーク。

【請求項20】 前記データ手段は、ネットワーク・データのための経路を  
形成するため各ユニットを少なくとも2つの他のユニットに電氣的に相互接続す

るよう適合された中継器を備える請求項15記載の照明ネットワーク。

【請求項21】 前記中継器は、各ユニットを1つのネットワーク・データ入力及び2つのネットワーク・データ出力に電氣的に相互接続するよう適合され、

それにより前記ネットワークが2進木構成を有し得る

請求項20記載の照明ネットワーク。

【請求項22】 電源に接続するための端子を有する電力モジュールと、

複数のLEDを備えかつ前記電力モジュールに取り外し可能に装着可能な電氣的コネクタを有する光モジュールと、を備え、

前記電力モジュールは更に、前記複数のLEDに供給される最大電流を制御するための電流レギュレータを備え、

前記光モジュールは更に、前記電流レギュレータをプログラムするための手段を備え、

それにより、異なる複数のLED及び異なる光強度定格を有する異なる光モジュールが、前記光モジュールと都合良く交換されることができ  
るモジュール式LED照明組立体。

【請求項23】 電源及び共通電位基準に結合されるよう適合された少なくとも2つの異なる色の複数のLEDと、

前記複数のLEDと前記共通電位基準との間に介挿された電流シンクであって、前記少なくとも2つの異なる色LEDの各電流経路に対応する少なくとも2つのスイッチを備える電流シンクと、

前記少なくとも2つのスイッチを高周波数で周期的かつ独立に開閉しかつそれによりデューティ・サイクルを発生する制御手段と、

前記制御手段に結合され、前記少なくとも2つの異なる色LEDの各色に対して各デューティ・サイクルをプログラムするためのプログラミング手段とを備える照明装置。

【請求項24】 前記デューティ・サイクルが最小から最大まで変化され得て、

前記プログラミング手段は、実質的に連続的な範囲のデューティ・サイクルを

前記最小と最大との間で発生するよう適合されている

請求項23記載の照明装置。

【請求項25】 前記プログラミング手段は、前記少なくとも2つの異なる色LEDの各色に対して各ポテンショメータを備え、

各ポテンショメータは、独立に調整可能なセッティングを有し、

前記制御手段は、各独立に調整可能なセッティングを各デューティ・サイクルを示す数値に変換するアナログ／デジタル変換器を備える

請求項23記載の照明装置。

【請求項26】 実質的に前記複数のLED、前記電流シンク、前記制御手段及び前記プログラミング手段を包囲するハウジングを備える請求項23記載の照明装置。

【請求項27】 前記ハウジングがハンドヘルドである請求項26記載の照明装置。

【請求項28】 前記ハウジングは、前記電源を含む区画室及び共通基準電位を有し、

前記ハウジングは更に、前記複数のLEDから放射された光を反射するレンズ組立体を備える

請求項27記載の照明装置。

【請求項29】 前記プログラミング手段が傾斜計を備え、

前記傾斜計は、前記装置の角度の向きを示す出力信号を発生し、

前記制御手段は、前記出力信号を各デューティ・サイクルを示す数値に変換する変換手段を備え、

それにより異なる角度の向きが、異なる色出力を生成するため前記複数のLEDの色及び強度を変える

請求項23記載の照明装置。

【請求項30】 前記プログラミング手段は、各デューティ・サイクルを示す数値を含むデータを含む電磁信号を受け取るトランシーバを備える請求項23記載の照明装置。

【請求項31】 前記プログラミング手段は、各デューティ・サイクルを示

す数値を含むデータを含む赤外線信号を受け取るトランシーバを備える請求項2  
3記載の照明装置。

【請求項32】 AC電位をDC電源に変換する電圧調整手段と、  
前記DC電源及び共通電位基準に結合されるよう適合された少なくとも2つの  
異なる色の複数のLEDと、  
前記複数のLEDを囲む光送出包囲体と、  
前記複数のLEDと前記共通電位基準との間に介挿された電流シンクであって  
、前記少なくとも2つの異なる色LEDの各電流経路に対応する少なくとも2つ  
のスイッチを備える電流シンクと、  
前記少なくとも2つのスイッチを高周波数で周期的かつ独立に開閉し、それに  
よりデューティ・サイクルを発生する制御手段と  
を備えるエディソン取り付け型白熱電球。

【請求項33】 前記デューティ・サイクルは、予め決められかつ均一であ  
り、  
それにより前記白熱電球は、光の単一で不変の色を恒久的に発生する  
請求項32記載の白熱電球。

【請求項34】 メモリ場所を設けるステップと、  
パルス幅変調された波形のデューティ・サイクルを示す数値を前記メモリ場所  
に置くステップと、  
前記波形が一方の状態にあるときLED回路を電源と接地との間で閉じるステ  
ップと、  
前記波形が他方の状態にあるとき前記LED回路を開くステップと、  
コンピュータ・ネットワークを介して新しい数値を受け取ると、前記メモリ場  
所の中の前記数値を変えるステップと  
を備えるLED組立体を通る電流を制御する方法。

【請求項35】 カウンタが前記数値より下にあるときパルス幅変調された  
波形が1つの状態にある、前記カウンタを設けるステップと、  
コンピュータ・ネットワークを介して新しい数値を受け取ると、前記カウンタ  
を停止し、前記波形の状態を更新し、前記メモリ場所の中の数値を変え、かつ前



記カウンタを再び開始させるステップと

を備える請求項34記載の方法。

【請求項36】 複数の光モジュールと、  
パルス幅変調された電流制御器と、を備え、  
各モジュールが、アドレス指定可能であり、かつ照明色情報を受け取ることができる

照明システム。

【請求項37】 複数の光モジュールと、  
電流制御器と、を備え、  
各光モジュールが、アドレス指定可能であり、かつコンピュータ照明ネットワーク上の照明色情報を受け取ることができる

照明システム。

【請求項38】 前記電流制御器が、パルス幅変調された電流制御器である  
請求項37記載の照明システム。

【請求項39】 データを配送するネットワークと、  
前記ネットワークに接続され、独特にアドレス指定可能な複数の発光ダイオードと、  
所望の照明条件を与えるため前記発光ダイオードを選択的に制御するマイクロプロセッサと  
を備える照明システム。

【請求項40】 前記発光ダイオードを選択的に制御することが、パルス幅変調された電流制御を与えることを含む請求項39記載の照明システム。

【請求項41】 前記マイクロプロセッサを制御するコンピュータ・プログラムを更に備える請求項39記載の照明システム。

【請求項42】 ある条件を感知するセンサを更に備え、  
前記センサは、ある入力を、マイクロプロセッサを制御する前記コンピュータ・プログラムに供給し、

それにより照明が前記条件に応答して制御される  
請求項41記載の照明システム。

【請求項43】 照明されるべき対象物を更に備え、  
前記照明条件は、前記対象物の条件に応答する  
請求項42記載の照明システム。

【手続補正書】

【提出日】平成12年11月24日(2000.11.24)

【手続補正1】

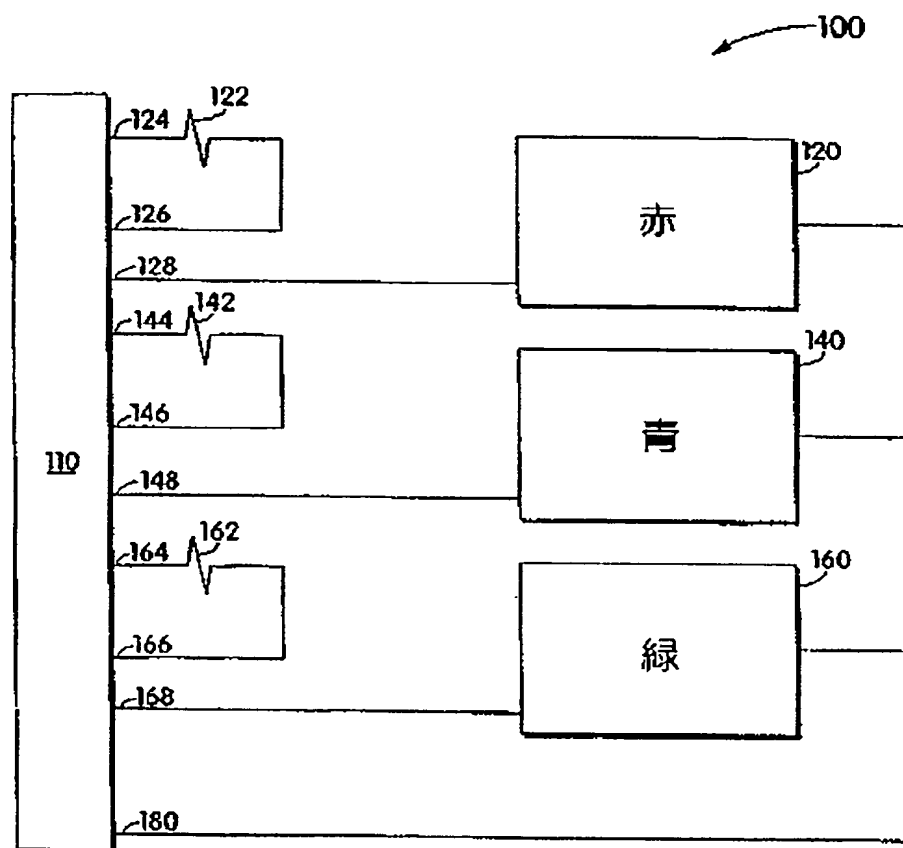
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



【手続補正2】

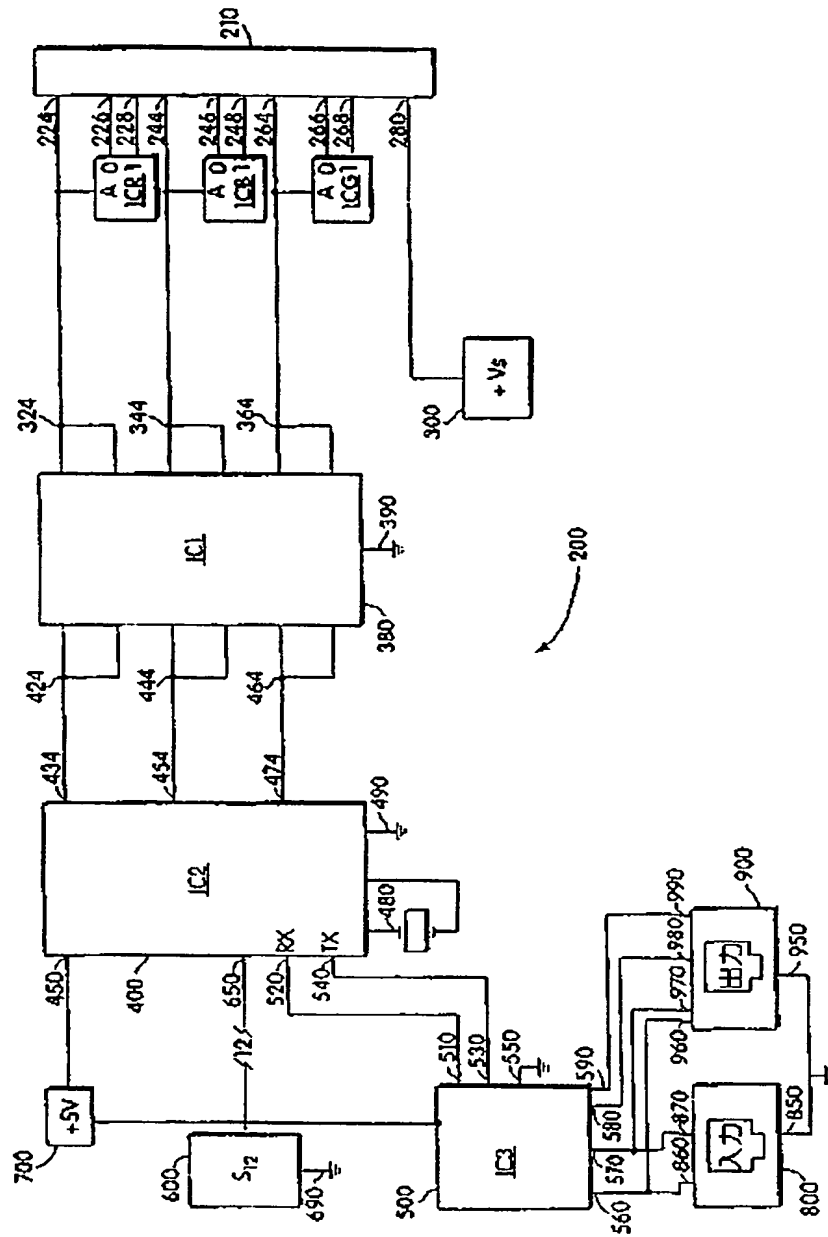
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図9

【補正方法】変更



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G09G3/32 H05B37/02		Title and Application No. PCT/US 98/17702
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G09G H05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Elements of a base classified during the international search phase of data base and, where practical, search terms used		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 887 074 A (SIMON MICHAEL ET AL) 12 December 1989 see abstract; figures 1-5	23
A	see column 2, line 29 - column 3, line 65 see column 5, line 27 - column 7, line 25	1-3, 7, 12-17
A	US 5 410 328 A (YOKSZA DAVID R ET AL) 25 April 1995 see abstract; figures 1-9 see column 3, line 47 - column 4, line 66	5, 11-13, 15-17
A	EP 0 752 632 A (VARI LITE INC) 8 January 1997 see abstract; figures 1, 2 see column 6, line 55 - column 8, line 30	1, 15, 20, 21, 38, 41
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of line C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier documents not published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (see specification) "O" documents relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and/or in conflict with the application but cited to understand the principles or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 December 1998		Date of mailing of the international search report 04/01/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5560, München 2 NL - 8250 MV Eindhoven Tel. (+31-16) 546-6000, Telex 51 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-2016		Authorized officer Van Roost, L

Form PCT/ISA(214) (second sheet) July 1993

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.  
PCT/US 98/17702

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Field of search
A	FR 2 640 791 A (CHENG ERIC) 22 June 1990 see abstract; figures 1-9 see page 2, line 20 - page 2, line 25 see page 9, line 11 - page 12, line 11	1-3, 5, 15, 39-41
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 273 (P-1742), 24 May 1994 & JP 06 043830 A (NEC CORP.), 18 February 1994 see abstract	1, 2, 4, 15
A	US 5 420 482 A (PHARES LOUIS A) 30 May 1995 cited in the application see abstract; figures 1-10	1-43

Form PCT/ISA/210 (Continuation of second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

 4014P Int. Application No  
 PCT/US 98/17702

Referent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4887074 A	12-12-1989	NONE	
US 5410328 A	25-04-1995	NONE	
EP 0752632 A	08-01-1997	US 5769627 A	23-06-1998
		AU 699094 B	19-11-1998
		AU 6267996 A	30-12-1996
		CA 2178432 A	08-12-1996
		JP 9320766 A	12-12-1997
		WO 9641098 A	19-12-1996
FR 2640791 A	22-06-1990	NONE	
US 5420482 A	30-05-1995	AU 6034394 A	29-08-1994
		CA 2155858 A	16-08-1994
		WO 9418809 A	18-08-1994



## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW

Fターム(参考) 3K073 AA12 AA14 AA15 AA66 C801  
C806 CC22 CE06 CE09 CE12  
CE16 CF16 CG06 CG10 CG13  
CH14 CJ01 CJ02 CJ17 CJ22  
5C080 AA07 CC03 DD04 EE25 EE30  
FF09 GG02 JJ01 JJ02 JJ06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**